

555,066

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年12月9日 (09.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/107328 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G11B 7/0065, 7/26, G03H 1/02

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/006831

(22) 国際出願日: 2003年5月30日 (30.05.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): メモリーテック株式会社 (MEMORY-TECH CORPORATION) [JP/JP]; 〒300-4503 茨城県真壁郡 明野町宮後2193 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 堀米秀嘉 (HORI-MAI, Hideyoshi) [JP/JP]; 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜2-5-1 日総第13ビル7階 株式会社オプトウェア内 Kanagawa (JP). 木下昌治 (KINOSHITA, Masaharu) [JP/JP]; 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜2-5-1 日総第13ビル7階 株式会社オプトウェア内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊丹勝 (ITAMI, Masaru); 〒102-0073 東京都千代田区九段北4丁目2番11号 第2星光ビル301 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): CN, KR, US.

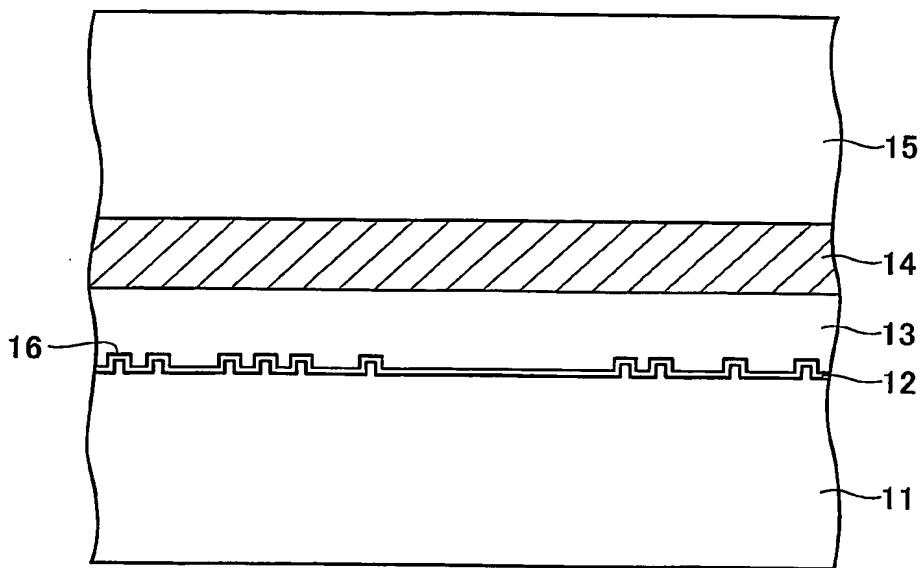
(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(続葉有)

(54) Title: OPTICAL DISC RECORDING MEDIUM AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 光ディスク記録媒体およびその製造方法



(57) Abstract: An optical disc comprising a first substrate (11) having one side applied with a physical preformat, a reflective film (12) formed on the side of the first substrate (11) applied with the physical preformat, a transparent layer (13) having a thickness of 50-430  $\mu$ m formed on the reflective film (12), a second substrate (15) of a transparent body placed on the transparent layer (13) through a specified interval, and a hologram recording layer (14) sandwiched by the transparent layer (13) and the second substrate (15).

(続葉有)

WO 2004/107328 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約: 本発明の光ディスク記録媒体は、一方の面に物理的なプリフォーマットが施された第1の基板11と、この第1の基板11のプリフォーマットが施された面上に形成された反射膜12と、反射膜12の上に形成された厚さが50μm～430μmの透明層13と、この透明層13との間に所定の間隔を空けて配置された透明体からなる第2の基板15と、透明層13と第2の基板15との間に充填されたホログラム記録用の記録層14とを備えている。

## 明細書

## 光ディスク記録媒体およびその製造方法

## 5 [技術分野]

この発明は、ホログラムを記録するための記録層を有する光ディスク記録媒体およびその製造方法に関し、特にデフォーカス用の透明層を介して記録層とプリフォーマットされた反射層とが対向する光ディスク記録媒体およびその製造方法に関する。

10

## [背景技術]

従来より、ホログラムによって光ディスク記録媒体に情報を超高密度で記録するホログラフィック記録方式が知られている。このホログラフィック記録方式では、イメージ情報を担持する情報光と記録用参照光とを光ディスク記録媒体の内部の記録層内で重ね合わせて干渉縞パターンを生成し、この干渉縞パターンを光ディスク記録媒体の記録層に記録することによってイメージ情報の書き込みが行われる。記録された干渉縞パターンから情報を再生する場合には、その光ディスク記録媒体中に記録された干渉縞パターンに書き込時と同様の再生用参照光を照射し、干渉縞パターンによって回折を生じさせてイメージ情報を再生する。

近年では、光ディスク記録媒体の記録層の厚み方向も利用して、干渉縞パターンを3次元的に書き込むことにより、記録密度を更に増加させるようにしたボリュームホログラフィの開発が注目されている。このボリュームホログラフィによる記録方式を利用し、更に多重記録を行うことによって情報の記録容量を飛躍的に増大させることができる。

このようなボリュームホログラフィによる光ディスク記録媒体への情報記録及び再生に係る装置及びその方法が、国際公開番号WO 99/44195号に開示されている。本発明を理解するために、同公開公報に記載のボリュームホログラフィを記録する光ディスク記録媒体について簡単に説明する。図13に示すように、光ディスク記録媒体101は、円形の透明基板101a、101bの間にホ

ログラム記録用の記録層 101c を設けると共に、透明基板 101b の記録層 101c とは反対側の面に反射膜 101d を形成し、これらを基板 101e と貼り合わせて構成され、反射膜 101d には、光ディスク記録媒体 101 の半径方向に複数のアドレスサーボ領域が所定の角度間隔で配列され、周方向に並ぶこれらアドレスサーボ領域間には、情報記録領域が設けられている。アドレスサーボ領域には、フォーカスサーボ制御やトラッキングサーボ制御を行うためのサーボ情報及び情報記録領域に対するアドレス情報が、予めエンボスピット 101f によって記録（プリフォーマット）してある。

光ディスク記録媒体の具体的な構成としては、透明基板 101a, 101b が、例えば 500  $\mu\text{m}$  程度の厚みを有し、記録層 101c が、例えば 200  $\mu\text{m}$  の厚みを有している。記録層 101c は、レーザ光で所定時間照射されたときに、レーザ光の強度に応じて屈折率、誘電率及び反射率等の光学特性が変化するホログラム記録材料によって形成されている。

ボリュームホログラフィによる記録層 101c への記録の一例としては、図示のように、記録すべき情報を担持する情報光 111 と記録用参照光 112 とが記録層 101c 内において、厚み方向の干渉縞を生成するように、透明基板 101a 側から情報光 111 と記録用参照光 112 とを同時に所定時間照射して、記録層 101c 内に干渉縞パターンを立体的に定着させることにより情報を立体的なホログラムとして記録する。

ところで、記録層 101c に記録すべき情報は、図 14 に示すような空間光変調器 113 により与えられる二次元的に配列された情報パターンである。この情報パターンは、空間光変調器を構成する二次元配列された各ドット 114 の光の透過・非透過を制御することにより得られる。この場合、ホログラム面上には、ドット 114 の配列ピッチ  $p_d$  とレンズの焦点距離  $f$  および記録光の波長  $\lambda$  で決定される周期でスパイク状の光強度分布が得られ、これが線形的記録を阻害する。このため、従来は、ホログラム面を焦点距離から若干ずらすことにより、光強度分布を平均化するデフォーカス法が用いられる。また、特にエンボスピット 101f が形成された記録媒体の場合、記録層 101c とエンボスピット 101f とがあり近いと、ホログラム記録再生上不都合を生じる。このため、記録層 101c

と反射膜101dとの間には、所定の厚さの透明基板101bが挿入される。

しかしながら、透明基板101bの厚みが厚すぎると、記録されるホログラムの径Dが大きくなりすぎてしまい、記録密度が低下してしまう。また、記録密度を高めようすると、隣接するホログラム同士のオーバーラップが生じる。100%の回折効率が得られるホログラムをいくつ多重化できるかを示す数値をMナンバーと呼び、このMナンバーは記録材料によって決定される。ホログラムの多重化数をMとすれば、再生効率 $\eta$ は、Mナンバーを多重化数Mで割った値の二乗に比例する。このため、再生効率を高めるためには、極力多重化数Mを減らすことが必要である。このためには、透明基板101bが適切な厚みであることが必要である。

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、高い再生効率が得られ、且つ高い記録密度での記録が可能な光ディスク記録媒体およびその製造方法を提供することを目的とする。

## 15 [発明の開示]

本発明に係る第1の光ディスク記録媒体は、一方の面に物理的なプリフォーマットが施された第1の基板と、この第1の基板のプリフォーマットが施された面上に形成された反射膜と、前記反射膜の上に形成された厚さが $50\text{ }\mu\text{m}\sim430\text{ }\mu\text{m}$ の透明層と、この透明層との間に所定の間隔を空けて配置された透明体からなる第2の基板と、前記透明層と前記第2の基板との間に充填されたホログラム記録用の記録層とを備えたことを特徴とする。

また、本発明に係る第2の光ディスク記録媒体は、一方の面に物理的なプリフォーマットが施された厚さが $50\text{ }\mu\text{m}\sim430\text{ }\mu\text{m}$ の透明フィルムと、この透明フィルムのプリフォーマットが施された面上に形成された反射膜と、前記反射膜を介して前記透明フィルムを保持する第1の基板と、前記透明フィルムとの間に所定の間隔を空けて配置された透明体からなる第2の基板と、前記透明層と前記第2の基板との間に充填されたホログラム記録用の記録層とを備えたことを特徴とする。

ここで、透明層の厚さが $50\sim430\text{ }\mu\text{m}$ に規定されているのは、以下の理由

による。すなわち、いま、図14に示された空間光変調器113の各ドットの直径を $d_D$ とすると、1つの円形ドットが与える回折パターンは、次式で与えられる。

$$5 \quad E(\theta) = J_1(d_D \theta r / \lambda) / (d_D \theta r / \lambda) \dots (1)$$

ここで、図15に示すように、 $J_1(x) / x$ は、Airy関数と呼ばれ、 $\sin x / x$ と波形的には類似するが、最初の零点が $x = \pm 1.22$ に現れる関数である。従って、ホログラムが少なくとも回折パターンの最初の零点間の情報は全部収め  
10 るものと仮定すると、その最小径 $d_H$ は、次式で与えられる。

$$d_H = 2.44 f \lambda / d_D \dots (2)$$

但し、 $f$ はレンズの焦点距離、 $\lambda$ は記録光の波長である。ここで、波長 $\lambda$ として現在利用可能なものは、390 nm～650 nmである。また、レンズの焦点距離としては3 mmが平均的である。更に、空間光変調器113のドットの直径 $d_D$ としては、13.7 μmまたは17 μmが使用されている。従って、 $\lambda = 650$  nm、 $d_D = 13.7$  μmとすると、  
15

$$20 \quad d_H = 2.44 \times 3 \times 10^{-3} \times 650 \times 10^{-9} / 13.7 \times 10^{-6} \\ \approx 347 \mu\text{m} \dots (3)$$

となる。同様に、 $\lambda = 390$  nm、 $d_D = 17$  μmとすると、

$$25 \quad d_H = 2.44 \times 3 \times 10^{-3} \times 390 \times 10^{-9} / 17 \times 10^{-6} \\ \approx 168 \mu\text{m} \dots (4)$$

となる。光ディスク記録媒体の内部の屈折率 $n \approx 1.52$ とすると、媒体内では波長が1/1.52倍になるので、

①  $\lambda = 650 \text{ nm}$ 、 $d_D = 13.7 \mu\text{m}$ の場合

$$d_H \doteq 228 \mu\text{m}$$

②  $\lambda = 390 \text{ nm}$ 、  $d_D = 17 \mu\text{m}$  の場合

5  $d_H \doteq 110 \mu m$

... (5)

となる。ここで、図16に示すように、レンズ115のNA（開口数）=0.55とすると、 $\theta_0 = 30^\circ$ である。ただし、媒体内部では、スネルの法則により、

$$10 \quad n_0 \sin \theta_0 = n_1 \sin \theta_1 \quad \dots \quad (6)$$

$n_0 = 1.0$  (空氣),  $n_1 = 1.52$  (ガラス)

であるから、

$$\begin{aligned}
 15 \quad \theta_1 &= \sin^{-1} (\sin \theta_0 / n_1) \\
 &= \sin^{-1} (NA / n_1) \\
 &\approx 19.2^\circ \quad \dots (7)
 \end{aligned}$$

ここで、 $2\varepsilon \doteq d_H$ という経験則に従うと、

20

①  $\lambda = 650 \text{ nm}$ 、 $d_p = 13.7 \mu\text{m}$ の場合

$$2 \varepsilon \doteq 228 \mu\text{m}$$

② $\lambda = 390 \text{ nm}$ 、 $d_D = 17 \mu\text{m}$ の場合

2 ε ≈ 110 μm

... (8)

従って、焦点面からホログラム形成面までの距離  $\Delta f$  は次のように求められる。

① $\lambda = 650 \text{ nm}$ 、 $d_D = 13.7 \mu\text{m}$ の場合

$$\Delta f = (228/2) (1/\tan 19.2^\circ) \\ \approx 327 \mu\text{m}$$

② $\lambda = 390 \text{ nm}$ 、 $d_D = 17 \mu\text{m}$ の場合

5  $\Delta f = (110/2) (1/\tan 19.2^\circ) \\ \approx 158 \mu\text{m}$

… (9)

通常、記録層の厚みは、 $200 \mu\text{m}$ であるから、ホログラム面（焦点位置から

$\Delta f$ だけ離れた位置）を記録層の中心当たりに位置させるとすれば、透明層の厚みは、 $50 \mu\text{m} \sim 430 \mu\text{m}$ となる。

また、ベストモードを $\lambda = 532 \text{ nm}$ 、 $d_D = 13.7 \mu\text{m}$ とすると、

$$2\varepsilon = d_H \\ = 2.44 \times 3 \times 10^{-3} \times 532 \times 10^{-9} \\ / (1.52 \times 13.7 \times 10^{-6}) \\ \approx 187 \mu\text{m}$$

… (10)

従って、 $\Delta f$ は、

20  $\Delta f = (187/2) (1/\tan 19.2^\circ) \\ \approx 268 \mu\text{m}$  … (11)

となる。よって、透明層の厚みは、約 $200 \mu\text{m}$ がベストモードである。

また、記録層を安定に保持するためには、第1および第2の基板の厚さは、0.

25 5 mm以上であることが望ましい。

本発明に係る第1の光ディスク記録媒体の製造方法は、第1の基板の一方の面上にエンボスピットを形成する工程と、前記第1の基板のエンボスピットが形成された面上に反射膜を形成する工程と、前記第1の基板の前記反射膜が形成された面上に厚さ $50 \mu\text{m} \sim 430 \mu\text{m}$ の透明層を形成する工程と、前記透明層が内側

に配置されるように、前記第1の基板と所定の間隔を空けて透明な第2の基板を配置する工程と、前記第1の基板と前記第2の基板との間にホログラム記録用の記録材料を充填して記録層を形成する工程とを備えたことを特徴とする。

ここで、透明層を形成する工程は、例えば透明フィルムを、第1の基板の反射膜が形成された面上に接着する工程である。

また、本発明に係る第2の光ディスク記録媒体の製造方法は、 $50\text{ }\mu\text{m}\sim430\text{ }\mu\text{m}$ の透明フィルムの一方の面上にエンボスピットを形成する工程と、前記透明フィルムのエンボスピットを形成した面に反射膜を形成する工程と、前記透明フィルムを前記反射膜を介して第1の基板に接着する工程と、前記透明フィルムが内側に配置されるように、前記第1の基板と所定の間隔を空けて透明な第2の基板を配置する工程と、前記第1の基板と前記第2の基板との間にホログラム記録用の記録材料を充填して記録層を形成する工程とを備えたことを特徴とする。

なお、これらの光ディスク記録媒体の製造方法において、記録材料を充填する工程は、例えば第1および第2の基板の間の空間を減圧して記録材料を充填する工程である。

本発明の光ディスク記録媒体の製造方法によれば、透明層と第2の基板との間に先ず記録層を充填するのではなく、透明層が第1の基板上に形成されてから、第1の基板と第2の基板との間に記録材料の充填がなされるため、透明層を $50\sim430\text{ }\mu\text{m}$ と薄くした場合でも、第1の基板の存在により、記録材料の充填を支障なく行うことができる。

また、本発明の第3の光ディスク記録媒体の製造方法は、第1の基板の一方の面上にエンボスピットを形成する工程と、前記第1の基板のエンボスピットが形成された面に反射膜を形成する工程と、厚さ $50\text{ }\mu\text{m}\sim430\text{ }\mu\text{m}$ の透明板をホルダの上面に固定してその上に液体状の記録材料を塗布し、その上から透明な第2の基板を押し付けて前記透明板と第2の基板との間に前記記録材料からなる記録層を形成してなる三層構造体を形成する工程と、前記反射膜が形成された第1の基板と前記三層構造体とを前記反射膜および透明板を内側にして張り合わせる工程とを備えたことを特徴とする。

## [図面の簡単な説明]

図1は、この発明の一実施形態に係る光ディスク記録媒体を説明するための図である。

図2は、同光ディスク記録媒体の拡大した部分断面図である。

5 図3は、同光ディスク記録媒体の製造方法を示すフローチャートである。

図4A～4Cは、同光ディスク記録媒体の製造工程に沿った拡大部分断面図である。

図5A及び5Bは、同光ディスク記録媒体の製造工程に沿った拡大部分断面図である。

10 図6A及び6Bは、同光ディスク記録媒体の記録材料の充填工程を説明するための図である。

図7は、同光ディスク記録媒体の記録材料の充填工程を説明するための図である。

図8は、同光ディスク記録媒体の製造方法を示すフローチャートである。

15 図9A～9Cは、同光ディスク記録媒体の製造工程に沿った拡大部分断面図である。

図10は、本発明の第3の実施形態に係る光ディスク記録媒体の製造方法を示すフローチャートである。

図11A及び11Bは、同光ディスク記録媒体の製造工程に沿った拡大部分断面図である。

図12は、同光ディスク記録媒体の製造工程に沿った拡大部分断面図である。

図13は、従来の光ディスク記録媒体の拡大部分断面図である。

図14は、光ディスク記録媒体に書き込む二次元データを生成する空間光変調器を示す図である。

25 図15は、1つのドットによって形成される回折パターンを示す図である。

図16は、光ディスク記録媒体への記録時の媒体とレンズとの間の関係を示す図である。

## [発明の実施するための最良の形態]

以下、添付の図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

図1は、この発明の一実施形態に係る光ディスク記録媒体を説明するための図である。

図1に示すように、円板状の光ディスク記録媒体1は、周方向に分割された複数のフレーム2（この例では、フレーム#00～#97）を備え、これら各フレーム2は、更に周方向に分割された複数のセグメント3（この例では、セグメント#00～#13）から構成されている。各セグメント3は、サーボ領域6と、一部の隣接するサーボ領域6間を除いてはホログラム記録領域7とを備え、一部の隣接するサーボ領域6間（この例では、セグメント#00のサーボ領域6とセグメント#01のサーボ領域6間）には、アクセス位置を示すアドレス情報が記録されたアドレス領域8が形成されている。

各サーボ領域6には、光ディスク記録・再生装置における各種の動作のタイミングの基準となるサーボクロックピットと、例えばサンプルド・サーボ方式によってフォーカスサーボ及びトラッキングサーボを行うためのサーボピットとが予めエンボスピットにより記録されている。アドレス領域8には、プリ・アンブル、同期マーク、アドレスパート、エンドアドレスマーク、ポスト同期マーク及びポスト・アンブルが予めエンボスピットにより記録されている。ホログラムの記録の際には、このアドレス領域8にプリフォーマットされている情報をを利用して、各ホログラム記録領域7の情報記録位置に対する光ヘッドからの情報光、記録用参照光及び再生用参照光の照射位置の位置合わせを行う。光ディスク記録・再生装置は、サーボ領域6に記録されているサーボクロックピット及びサーボピットを利用してフォーカシングやトラッキングを行うと共に、アドレス領域8に記録されているアドレス情報を検出して各ホログラム記録領域7における情報光、記録用参照光及び再生用参照光の照射位置を合わせている。ホログラム記録領域7は、エンボスピットによる物理フォーマットが施されていないミラー領域である。

図2は、この光ディスク記録媒体1の拡大した部分断面図である。

光ディスク記録媒体1は、図中下から順に、円形の第1の基板11、反射膜12、透明層13、記録層14および第2の基板15を積層して構成されている。第1の基板11と透明層13の間の反射膜12の部分には、アドレス情報やサーボ情

報等を示すエンボスピット 1 6 が形成されている。第 1 の基板 1 1 としては、厚さ 0.6 ~ 1.2 mm のガラスまたはポリカーボネート等の樹脂が使用される。反射膜 1 2 は、例えば A 1 の蒸着層である。透明層 1 3 は、厚さ 50 ~ 430  $\mu$ m、好ましくは 200  $\mu$ m で、透明度が高く、複屈折が少なく、吸水率が小さい 5 ポリエーテルサルファン、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ガラス等が用いられる。記録層 1 4 はレーザ光で所定時間照射されたときに、レーザ光の強度に応じて屈折率、誘電率及び反射率等の光学特性が変化するホログラム記録材料によって形成されており、例えばデュポン (Dupont) 社製のフォトポリマー (Photopolymers) HR F-600 (製品名) 等が使用される。この記録層 1 4 10 は、厚さ約 200  $\mu$ m に設定されている。第 2 の基板 1 5 としては、厚さ 0.5 mm のガラスまたはポリカーボネート等の樹脂が使用される。

次に、このように構成された光ディスク記録媒体 1 の製造方法について説明する。

図 3 は、第 1 の実施形態に係る光ディスク記録媒体 1 の製造工程を示すフローチャート、図 4 および図 5 は、同実施形態における光ディスク記録媒体 1 の製造工程に沿った部分拡大断面図である。

先ず、図 4 A に示すように、第 1 の基板 1 1 上にエンボスピット 1 6 を形成する (S 1 1)。第 1 の基板 1 1 がガラス基板である場合には、例えばガラス基板の上に UV (紫外線) 硬化樹脂をエンボスピットの凹凸の深さに相当する厚み分だけ塗布し、図示しないスタンバを UV 硬化樹脂に押し当てながら、反対側から UV を照射することによりエンボスピットを形成することができる。また、第 1 の基板 1 1 がポリカーボネート等の樹脂の場合には、直接モールド成形によってエンボスピット付きの基板を形成することができる。

次に、図 4 B に示すように、第 1 の基板 1 1 のエンボスピット 1 6 が形成された面に A 1 の蒸着などによって反射膜 1 2 を形成する (S 1 2)。

続いて、図 4 C に示すように、第 1 の基板 1 1 の反射膜 1 2 が形成された面に、厚さ 200  $\mu$ m の樹脂フィルムを透明な接着剤 1 7 を用いて接着することにより透明層 1 3 を形成する。なお、透明層 1 3 は、膜厚が制御可能であれば、スピンドルコート等により形成することもできる。

続いて、図 5 A に示すように、透明層 1 3 が形成された第 1 の基板 1 1 と約 200  $\mu\text{m}$  の間隔を空けて、第 2 の基板 1 5 を配置する (S 1 4)。

そして最後に、図 5 B に示すように、透明層 1 3 と第 2 の基板 1 5 との隙間に、記録材料を充填して記録層 1 4 を形成する (S 1 5)。

5 図 6 および図 7 は、記録材料の具体的な充填方法を説明するための図である。

図 6 A, 6 B に示すように、透明層 1 3 が形成された円形の第 1 の基板 1 1 と円形の第 2 の基板 1 5 との間は、その外周部および内周部に挿入されたスペーサ 1 7 によって所定の隙間 1 8 を確保する。外周部のスペーサ 1 7 の一部は開口部 1 9 となっており、この開口部 1 9 を介して隙間 1 8 と外部とが連通している。

10 このように形成されたディスク 1' を真空チャンバ 2 1 内に収容する。真空チャンバ 2 1 内には、更に記録材料である液体感光剤 2 2 を満たした容器 2 3 が配置される。この状態で真空ポンプを駆動して真空チャンバ 2 1 内を減圧する。この場合、第 1 の基板 1 1 と第 2 の基板 1 5 に挟まれた隙間 1 8 も開口部 1 9 を介して外部と同圧となるので、圧力による反り等は発生しない。

15 真空チャンバ 2 1 内を所定圧まで減圧したら、ディスク 1' の開口部 1 9 を液体感光剤 2 2 の液面よりも少し沈める。そして、真空チャンバ 2 1 内の圧力を常圧に戻す。この場合、ディスク 1' の隙間 1 8 は、減圧されたままなので、液体感光剤 2 2 は隙間 1 8 に吸い上げられる。隙間 1 8 に液体感光剤 2 2 が行き渡つたら、ディスク 1' を真空チャンバ 2 1 内から取り出し、接液部に付着している感光剤を拭き取る。ここで、開口部 1 9 と反対側に小さい気泡が残る可能性がある。その場合には、開口部 1 9 を上にして、暫く放置する。これにより気泡が開口部 1 9 を介して外部に放射される。最後に、開口部 1 9 のみに強い紫外線を照射し、感光剤を硬化させて開口部 1 9 を防ぐ。

20 図 8 は、第 2 の実施形態に係る光ディスク記録媒体 1 の製造工程を示すフローチャート、図 9 は、同実施形態における光ディスク記録媒体 1 の製造工程に沿った部分拡大断面図である。

25 先ず、図 9 A に示すように、200  $\mu\text{m}$  の樹脂フィルム 3 1 の下面にエンボスピット 3 2 を形成する (S 2 1)。例えば、樹脂フィルム 3 1 の下面に UV 硬化樹脂 3 3 を塗布し、スタンパ 3 4 を押し当てて、エンボスピット 3 2 を形成する。

続いて、図9Bに示すように、透明フィルム31のエンボスピット32を形成した面に、反射膜12をA1蒸着などにより形成する(S22)。

そして、図9Cに示すように、エンボスピット16が形成された樹脂フィルム31を、接着剤35を介して第1の基板11上に接着する(S23)。

5 以後の工程は、先の実施形態と同様であるため、詳しい説明は割愛する。

図10は、第3の実施形態に係る光ディスク記録媒体1の製造工程を示すフローチャート、図11および図12は、同実施形態における光ディスク記録媒体1の製造工程に沿った部分拡大断面図である。

先ず、第1の実施形態と同様の方法で、第1の基板11上にエンボスピット16を形成する(S31)。次に、第1の実施形態と同様の方法で、第1の基板11のエンボスピット16が形成された面にA1の蒸着などによって反射膜12を形成する(S32)。

次に、50～430μmの透明層13と第2の基板15との間に記録層14が形成された三層構造体を作成する(S33)。この三層構造体は、例えば次のように作成することができる。すなわち、図11Aに示すように、上下に対向するホルダ41、42のうち、下側ホルダ41の上に、50～430μm、好ましくは200μmの透明層13を形成する円板状で中心孔43aを有するガラス等からなる透明板43を配置し、エアーの吸引力によって透明板43を保持する。また、上側ホルダ42の下面に厚さ500μm程度の円板状で中心孔15aを有する第2の基板15を配置し、第2の基板15をエアーの吸引力によって保持する。透明板43の内周部と外周部には、約200μmの厚みを有するスペーサ44を装着しておく。記録層14を形成する液体状の記録材料45を透明板43の所定の半径位置にリング状に塗布し、図11Bに示すように、上側ホルダ42に保持された第2の基板15を透明板43に押し付けて、記録材料45を第2の基板15と透明板43の間の200μmの隙間に薄く伸ばして充填する。このようにして三層構造体46が形成される。

次に、図12に示すように、エンボスピット16および反射膜12が形成された第1の基板11を、反射膜12を上にして回転テーブル51の上に中心位置決めして装着し、反射膜12側の最内周部と最外周部とに両面接着テープ47を貼

り付け、反射膜12側の最内周部に、例えばエポキシ系接着剤や嫌気性瞬間接着剤等の液体状の接着剤48をリング状に塗布する。次に、接着剤48が塗布された第1の基板11の上に、上側ホルダ51に保持されていた三層構造体46を透明層13が下になるように乗せ、回転テーブル51を回転させると、接着剤48は遠心力により外側に流れて行き、反射膜12の全面に広がる。そして、接着剤48が固化することにより、反射膜12が形成された第1の基板11と三層構造体46とが張り合わされる。

なお、以上の各実施形態では、透明層13を200μmとしたが、50～430μmの間で任意の厚さとすることができます。

また、第1の基板11や樹脂フィルム31の表面に反射膜12を形成する場合、製造過程で反射膜12の表面が腐食したり反射膜12の表面に傷などが付かないように、反射膜12の表面に保護膜を形成するようにしても良い。

以上説明したように、本発明によれば、記録層と反射膜との間の透明層の厚みを適切な値に設定したので、高い再生効率が得られ、且つ高い記録密度での記録が可能になるという効果を奏する。

## 請求の範囲

1. 一方の面に物理的なプリフォーマットが施された第1の基板と、この第1の基板のプリフォーマットが施された面上に形成された反射膜と、  
5 前記反射膜の上に形成された厚さが  $50 \mu\text{m} \sim 430 \mu\text{m}$  の透明層と、この透明層との間に所定の間隔を空けて配置された透明体からなる第2の基板と、前記透明層と前記第2の基板との間に充填されたホログラム記録用の記録層とを備えたことを特徴とする光ディスク記録媒体。
- 10 2. 一方の面に物理的なプリフォーマットが施された厚さが  $50 \mu\text{m} \sim 430 \mu\text{m}$  の透明フィルムと、この透明フィルムのプリフォーマットが施された面上に形成された反射膜と、前記反射膜を介して前記透明フィルムを保持する第1の基板と、前記透明フィルムとの間に所定の間隔を空けて配置された透明体からなる第2  
15 の基板と、前記透明層と前記第2の基板との間に充填されたホログラム記録用の記録層とを備えたことを特徴とする光ディスク記録媒体。
3. 前記透明層の厚さは、約  $200 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項1または2記載の光ディスク記録媒体。
- 20 4. 前記第1および第2の基板の厚さは、 $0.5 \text{ mm}$  以上であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の光ディスク記録媒体。
5. 第1の基板の一方の面上にエンボスピットを形成する工程と、前記第1の基板のエンボスピットが形成された面に反射膜を形成する工程と、前記第1の基板の前記反射膜が形成された面上に厚さ  $50 \mu\text{m} \sim 430 \mu\text{m}$  の  
25 透明層を形成する工程と、前記透明層が内側に配置されるように、前記第1の基板と所定の間隔を空けて透明な第2の基板を配置する工程と、前記第1の基板と前記第2の基板との間にホログラム記録用の記録材料を充填して記録層を形成する工程と

を備えたことを特徴とする光ディスク記録媒体の製造方法。

6. 前記透明層を形成する工程は、透明フィルムを前記第1の基板の前記反射膜が形成された面上に接着することを特徴とする請求項5記載の光ディスク記録媒体の製造方法。

5 7.  $50\text{ }\mu\text{m} \sim 430\text{ }\mu\text{m}$ の透明フィルムの一方の面上にエンボスピットを形成する工程と、

前記透明フィルムのエンボスピットを形成した面に反射膜を形成する工程と、

前記透明フィルムを前記反射膜を介して第1の基板に接着する工程と、

前記透明フィルムが内側に配置されるように、前記第1の基板と所定の間隔を

10 空けて透明な第2の基板を配置する工程と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間にホログラム記録用の記録材料を充填して記録層を形成する工程と

を備えたことを特徴とする光ディスク記録媒体の製造方法。

8. 前記記録材料を充填する工程は、前記第1および第2の基板の間の空間を減圧して前記記録材料を充填する工程であることを特徴とする請求項5または7記載の光ディスク記録媒体の製造方法。

9. 第1の基板の一方の面上にエンボスピットを形成する工程と、

前記第1の基板のエンボスピットが形成された面に反射膜を形成する工程と、

20 厚さ $50\text{ }\mu\text{m} \sim 430\text{ }\mu\text{m}$ の透明板をホルダの上面に固定してその上に液体状の記録材料を塗布し、その上から透明な第2の基板を押し付けて前記透明板と第2の基板との間に前記記録材料からなる記録層を形成してなる三層構造体を形成する工程と、

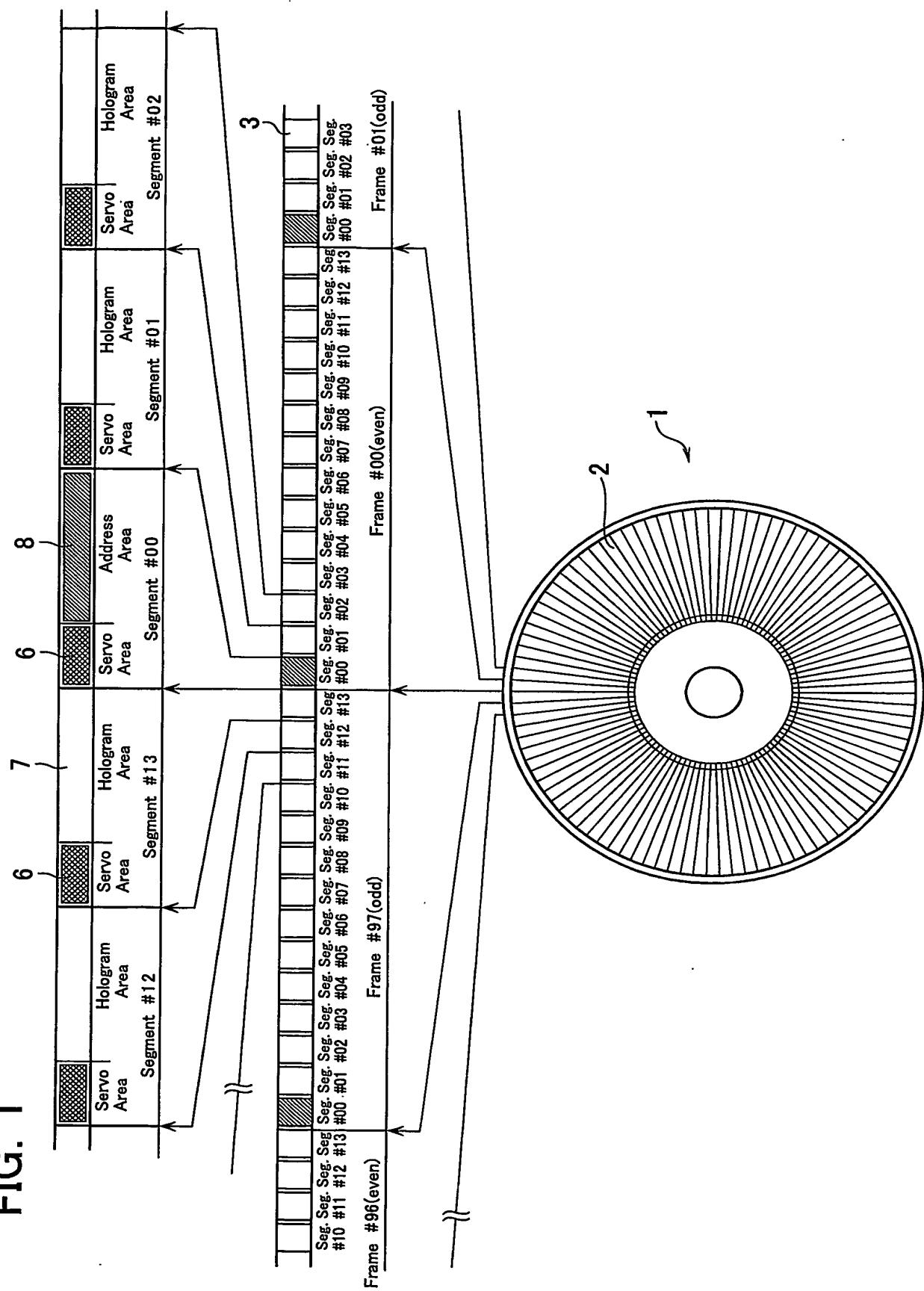
前記反射膜が形成された第1の基板と前記三層構造体とを前記反射膜および透明板を内側にして張り合わせる工程と

25 を備えたことを特徴とする光ディスク記録媒体の製造方法。

10. 前記反射膜を形成する工程で形成された反射膜の上に、保護膜を形成する工程を更に含むことを特徴する請求項5, 7または9記載の光ディスク記録媒体の製造方法。

1 / 11

1  
FIG.



2 / 11

FIG. 2

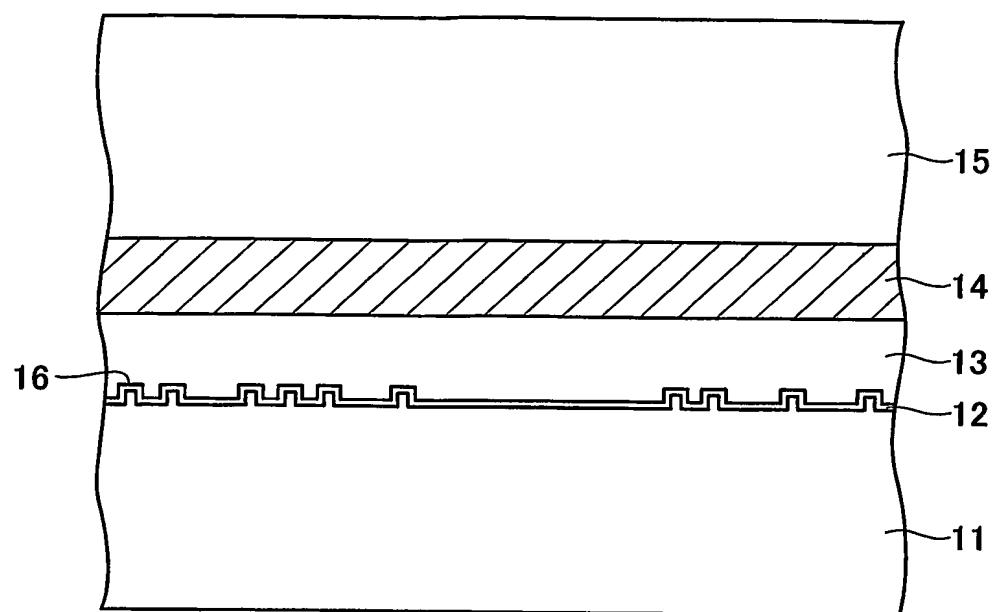
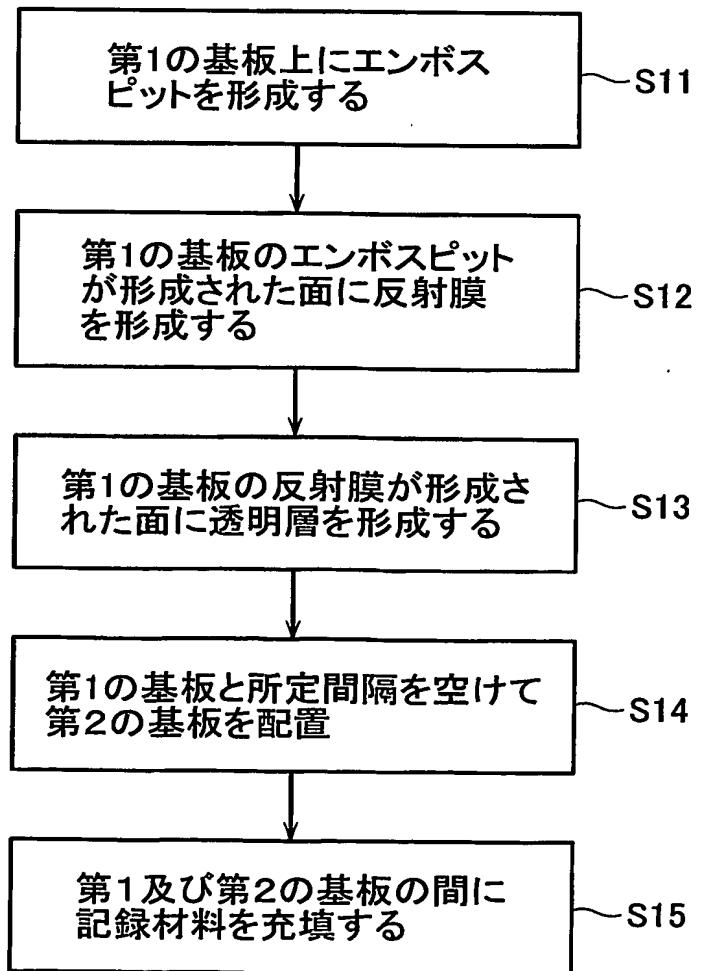
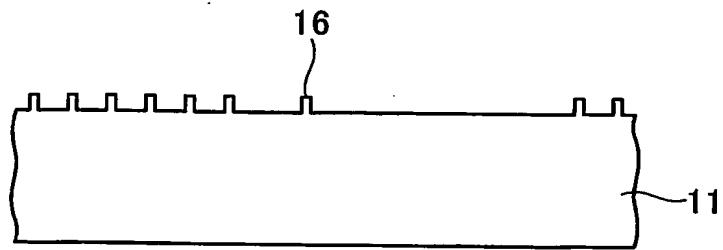
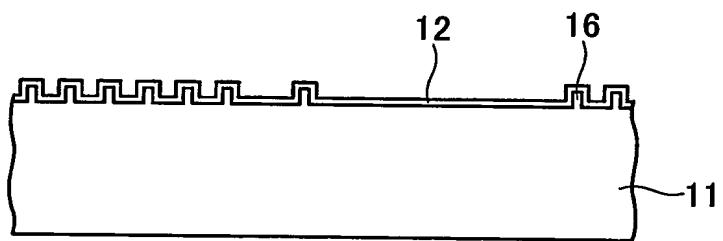
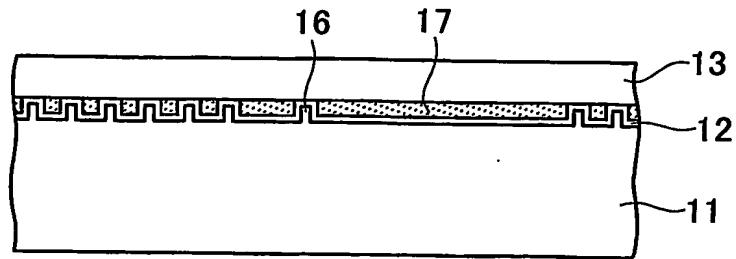


FIG. 3



3/11

**FIG. 4A****FIG. 4B****FIG. 4C**

4/11

FIG. 5A

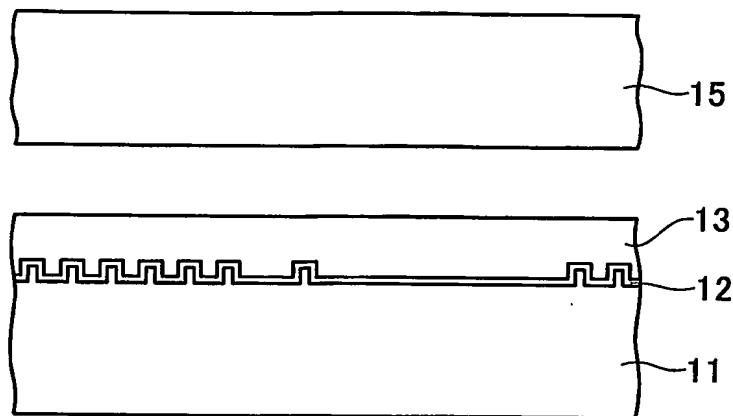
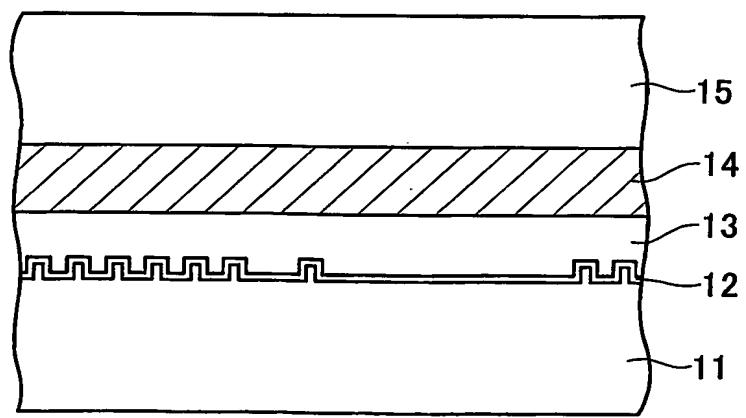


FIG. 5B



5/11

FIG. 6A

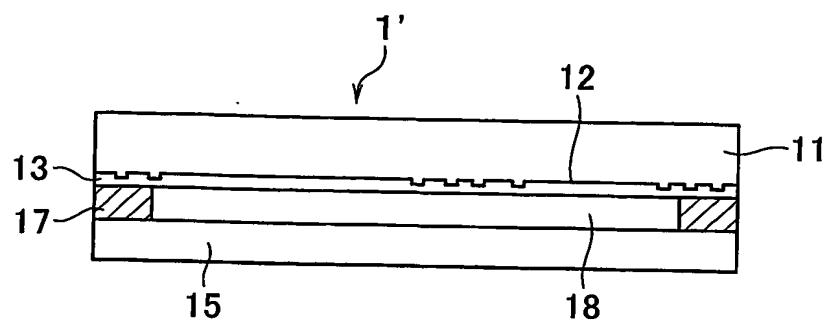


FIG. 6B

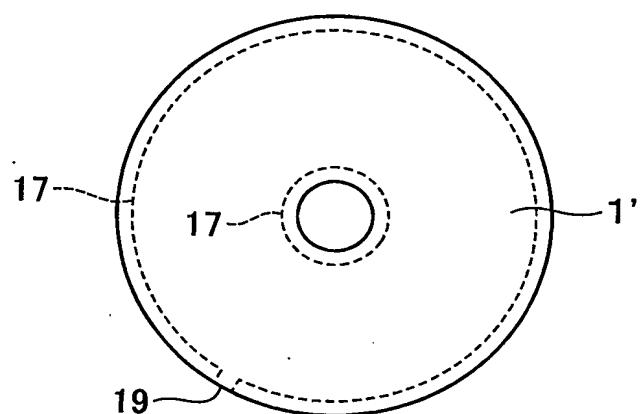


FIG. 7

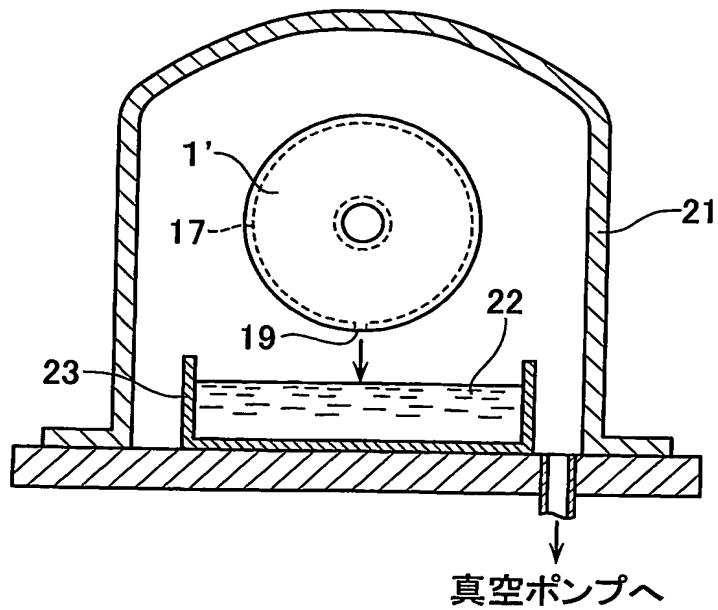
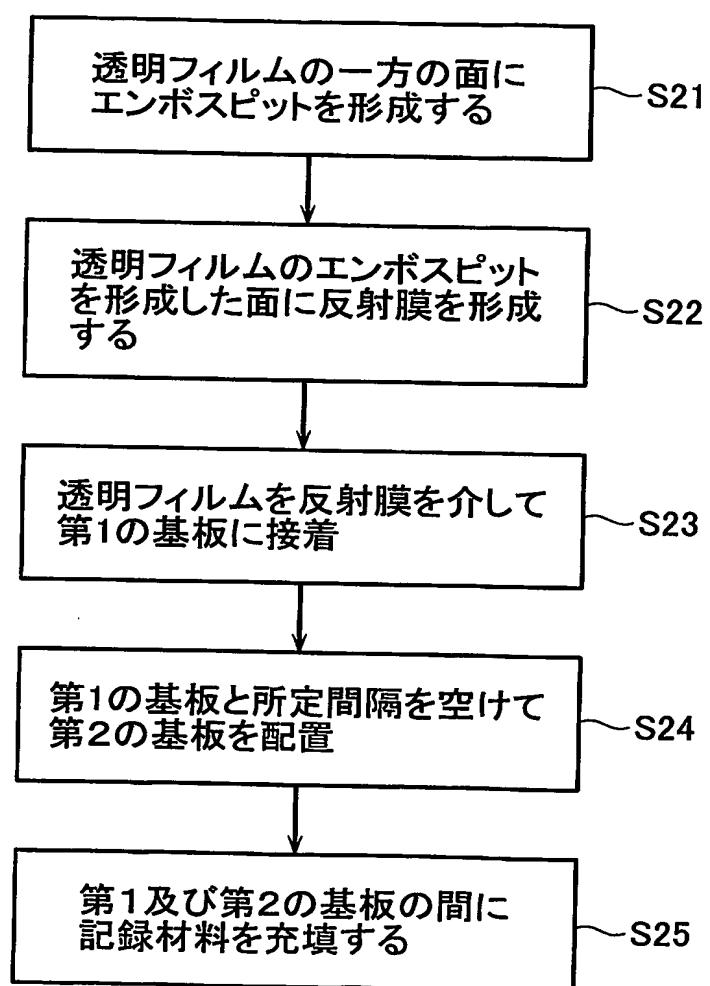


FIG. 8



7/11

FIG. 9A

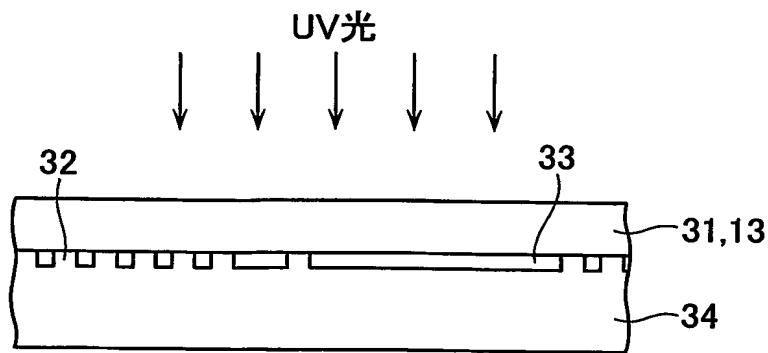


FIG. 9B

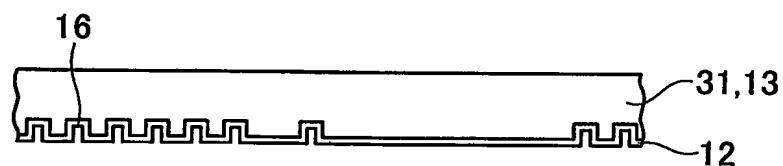


FIG. 9C

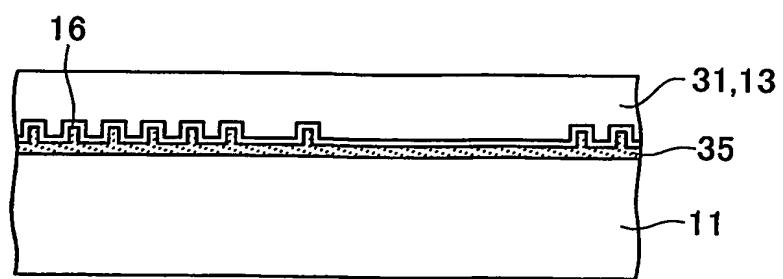
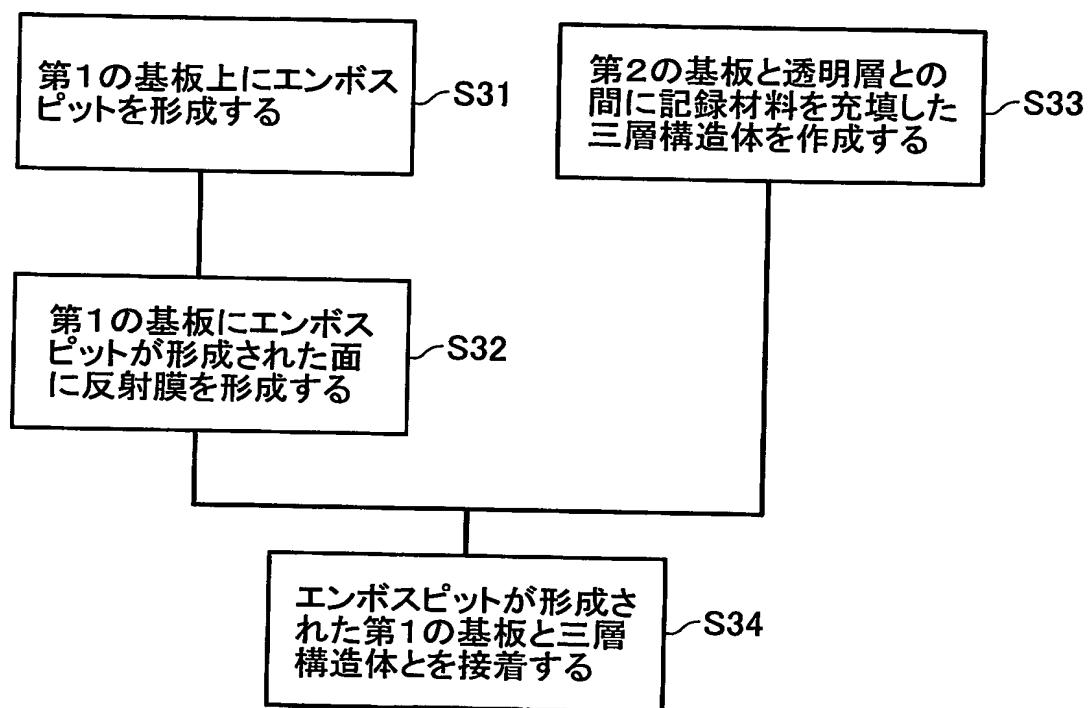


FIG. 10



9/11

FIG. 11A

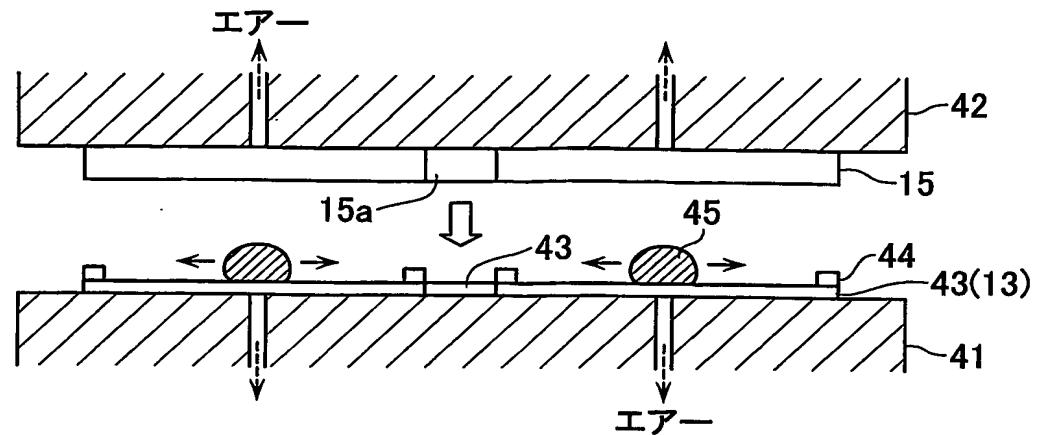


FIG. 11B

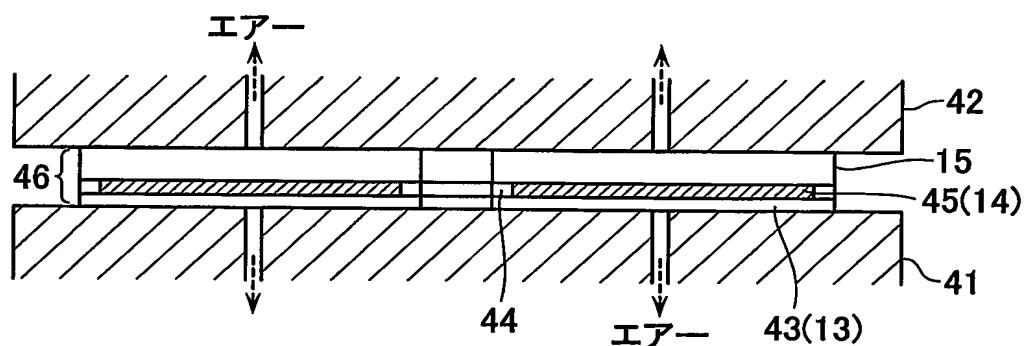


FIG. 12

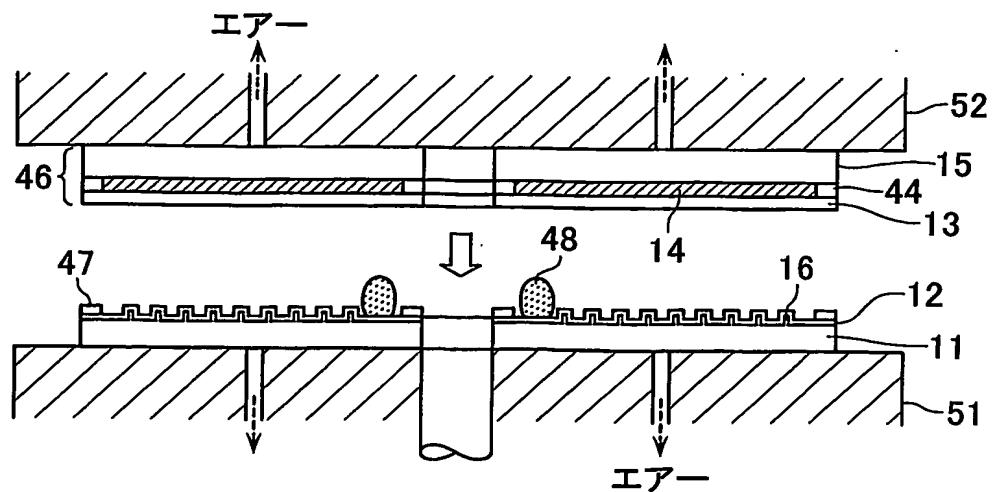


FIG. 13

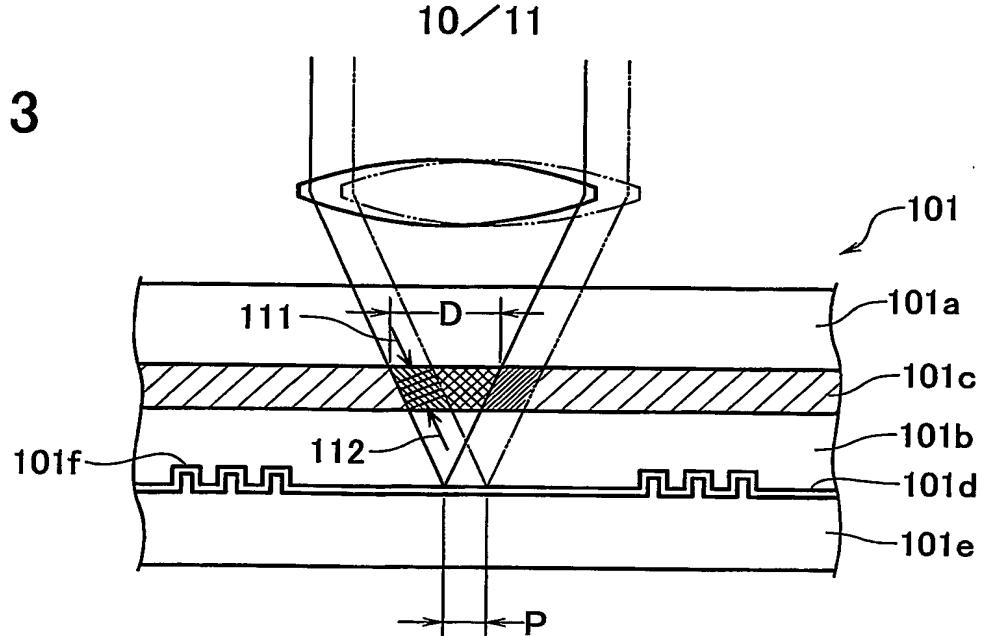


FIG. 14

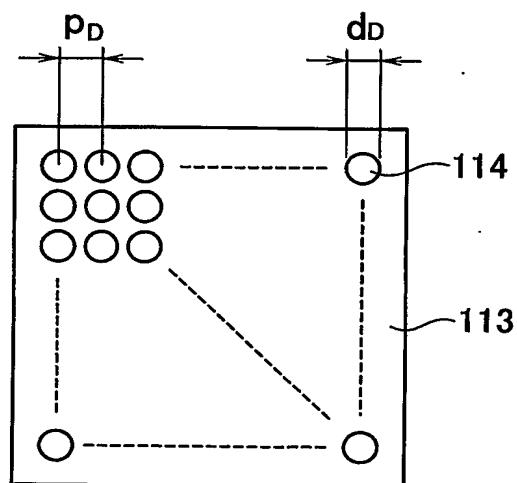
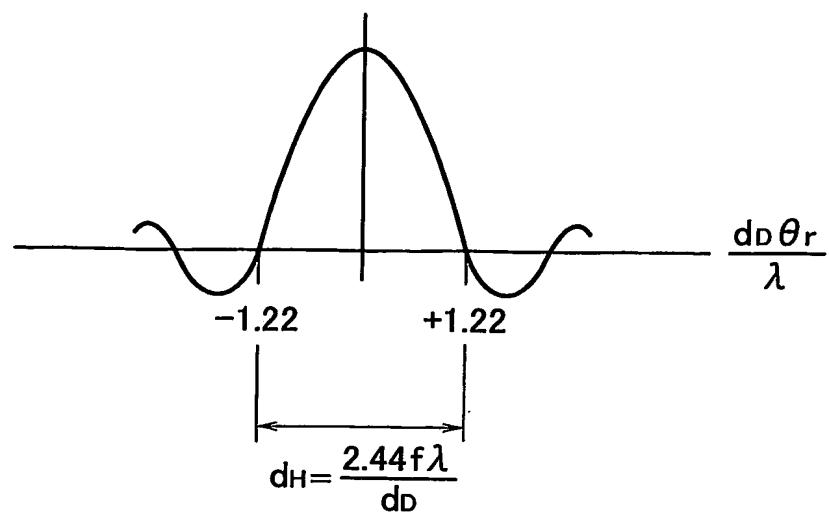


FIG. 15



11/11

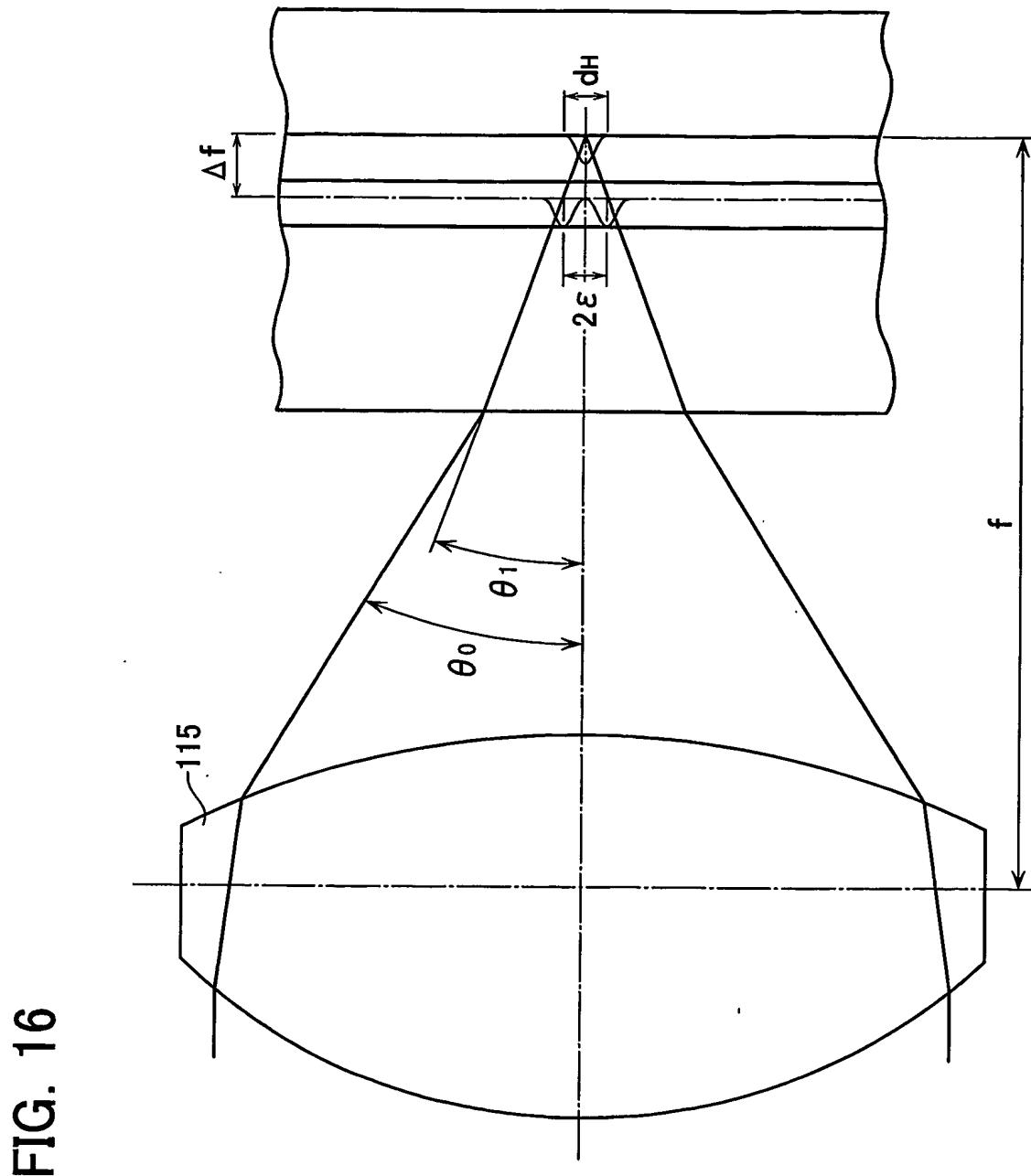


FIG. 16

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT / JP03/06831

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/0065, 7/24, 7/26, G03H1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/24, 7/30, 7/26, G03H1/00-5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-124872 A (Sony Corp.), 15 May, 1998 (15.05.98), Par. No. [0079]; Fig. 26 & US 5917798 A	1-10
A	JP 6-048075 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 22 February, 1994 (22.02.94), Full text (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
15 December, 2003 (15.12.03)

Date of mailing of the international search report  
13 January, 2004 (13.01.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/06831

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G11B7/0065, 7/24, 7/26, G03H1/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G11B7/00-7/013, 7/24, 7/30, 7/26, G03H1/00-5/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本実用新案公報 1922-1996年  
 日本公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本実用新案登録公報 1996-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-124872 A (ソニー株式会社) 1998.05.15, 段落0079, 第26図 & US 5917798 A	1-10
A	JP 6-048075 A (大日本印刷株式会社) 1994.02.22, 全文 (ファミリーなし)	1-10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す  
もの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日  
以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行  
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する  
文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって  
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論  
の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明  
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以  
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに  
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

15.12.03

## 国際調査報告の発送日

13.01.04

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山崎 達也



5D 3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550